



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

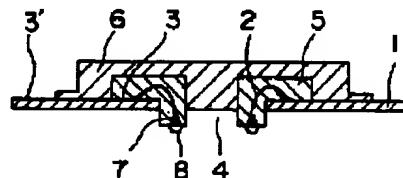
(11) Publication number: **10019931 A**(43) Date of publication of application: **23 . 01 . 98**

(51) Int. Cl.

**G01R 1/073  
H01L 21/66**(21) Application number: **08169338**(22) Date of filing: **28 . 06 . 96**(71) Applicant: **SHIN ETSU POLYMER CO LTD**(72) Inventor: **YAMAZAKI KOICHI  
KOMATSU HIROTO****(54) PROBE FOR TESTING****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a testing probe capable of testing a fine substrate of an electrode pitch at high speed and simple to manufacture.

**SOLUTION:** This testing probe is provided with the first electrode part 3 located in the vicinity to the opening at the center of a substrate and the second electrode part in the vicinity around the substrate. Both electrode parts are wired to each other. And the probe is consisted of a pitch converting substrate 1 in which a plurality of connecting wires 2 with terminals 7 at their ends are installed on the first electrode 3. The connecting wires 2 are led downwards out of the pitch converting substrate 1 through the opening 4. The probe also consists of a plastic elastomer resin part 5 which coats the whole of these wires 2 and a reinforcing mold 6 formed so as to cover this. The ends of the terminals 7 of a plurality of the wires 2 are exposed from the plastic elastomer resin part 5 and capable of being in contact with the electrodes of a circuit board to be tested.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 1/073			G 0 1 R 1/073	D
H 0 1 L 21/66			H 0 1 L 21/66	B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-169338

(22)出願日 平成8年(1996)6月28日

(71)出願人 000190116

信越ポリマー株式会社

東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

(72)発明者 山崎 浩一

長野県松本市大字寿小赤758番地 しなの

ポリマー株式会社内

(72)発明者 小松 博登

埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地 1 信

越ポリマー株式会社内

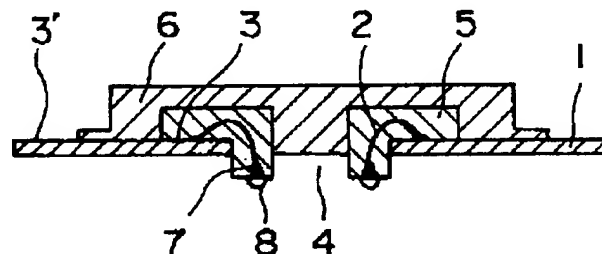
(74)代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

## (54)【発明の名称】 検査用プローブ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 本発明は、電極ピッチの微細な基板を高速で検査することができ、かつ製作の容易な検査用プローブの提供を目的とする。

【解決手段】 本発明の検査用プローブは、基板中央部の開口部近傍に位置する第1の電極部3と基板の周辺近傍に位置する第2の電極部とが設けられ、両電極部間が配線され、第1の電極部3に先端に端子部7を有する複数の接続ワイヤ2が付設されたピッチ変換基板1と、接続ワイヤ2は前記開口部4を通してピッチ変換基板1の下方に延出され、これらの接続ワイヤ2の全体を被覆する可撓性エラストマ樹脂部5と、これを覆うように形成された補強モールド6とからなり、前記複数の接続ワイヤ2の端子部7の先端は、前記可撓性エラストマ樹脂部5から露出しかつ被検査回路基板の電極と接触可能であることを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の開口部近傍に位置する第1の電極部と基板の周辺近傍に位置する第2の電極部とが設けられ、両電極部間が配線され、第1の電極部に先端に端子部を有する複数の接続ワイヤが付設された基板と、接続ワイヤは前記開口部を通して基板の下方に延出され、これらの接続ワイヤの全体を被覆する可撓性エラストマ樹脂部と、これを覆うように形成された補強モールドとからなり、前記複数の接続ワイヤの端子部の先端は、前記可撓性エラストマ樹脂部から露出しかつ被検査回路基板の電極と接触可能であることを特徴とする検査用プローブ。

【請求項2】 前記基板は、複数の層からなり、各層の一端は前記開口部に向かってステップ状に形成され、このステップ部に前記第1の電極部が設けられてなることを特徴とする請求項1に記載の検査用プローブ。

【請求項3】 前記補強モールドを貫通して位置決め用スコープ穴が設けられてなることを特徴とする請求項1又は2に記載の検査用プローブ。

【請求項4】 前記補強モールド上に放熱フィンが設けられ、この放熱フィンの一部が前記開口部に位置する補強モールドを貫通して延出されていることを特徴とする請求項1乃至3に記載の検査用プローブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、チップ状半導体素子の装着に用いられるICパッケージ基板やウェハの電気的試験を行うための検査用プローブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、開発の最先端を行く半導体の製造には、最新の技術が駆使されているため、これらの技術のなかには生産技術として充分完成されていないものもあり、品質保証上、各種検査を欠かすことができない。また、半導体の高機能化にともない、半導体とこれを実装する回路基板とを接続する電極の数は増大し、これに対応して電極のファインピッチ化が進められている。一方では、電子機器の小型化の市場ニーズが強く、従来の半導体パッケージを使用した実装から、半導体チップ状態で回路基板に実装するフリップチップ実装や複数のチップを同時に実装するMCM（マルチチップモジュール）の開発が進んでいる。これらは単に小型化のみにとどまらず、高性能化にも欠かせない技術開発となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 さらに、半導体チップを実装する回路基板の配線の細線化、高密度化が進み、これに対応する検査が必要となってきた。これらの基板を検査するものとして提案された検査用プローブは、被検査回路基板の電極に対応させてタングステンピンを配列したものである。この検査用プローブを製作するに

は、タングステンピンの先端をシャープにエッチング加工し、顕微鏡を用いて被検査回路基板の電極に対応させて手作業で配列していた。これは非常に細かい作業であり時間を要し、コスト高となっていた。この検査用プローブは、タングステンピンの先端から基板の接続部までの距離が凡そ50mmと長く、デバイスの高速検査には不向きであり、かつ順に1ピンずつ検査していくもので、1回の測定で検査を終えることができず時間を要していた。加えて、電極自体が高密度化された回路基板に対しては充分に対応することができず、適切な接続技術がなかった。

【0004】 近年の回路基板の製造技術、半導体の実装技術の進化に対し、これに対応する検査技術の開発が急務となっている。フリップチップ実装、MCMに対応する検査は当然のことながら、チップ状態、またはウェハー状態での検査が必要であり、これらの電極に対応した検査用プローブの開発に多くの努力が払われているが、現状ではピッチ的にも高速信号特性的にも問題があり、新たな検査用プローブの出現が望まれている。本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、電極ピッチの微細な基板を高速で検査することができ、かつ製作の容易な検査用プローブの提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の検査用プローブは、基板の開口部近傍に位置する第1の電極部と基板の周辺近傍に位置する第2の電極部とが設けられ、両電極部間が配線され、第1の電極部に先端に端子部を有する複数の接続ワイヤが付設された基板と、接続ワイヤは前記開口部を通して基板の下方に延出され、これらの接続ワイヤの全体を被覆する可撓性エラストマ樹脂部と、これを覆うように形成された補強モールドとからなり、前記複数の接続ワイヤの端子部の先端は、前記可撓性エラストマ樹脂部から露出しかつ被検査回路基板の電極と接触可能であることを特徴としている。

【0006】 前記基板を、複数の層からなり、各層の一端は前記開口部に向かってステップ状に形成され、このステップ部に前記第1の電極部を設けた基板とすることもできる。前記補強モールドを貫通して位置決め用スコープ穴を設けたり、補強モールド上に放熱フィンを設け、この放熱フィンの一部が前記開口部に位置する補強モールドを貫通して延出された構成としてもよい。

【0007】 基板の電極への接続ワイヤの接続は、汎用技術であるワイヤボンディングによって行うことができる。また、基板に、複数の層からなり、各層のステップ部に第1の電極部を設けた多層基板を用い、この第1の電極部に接続ワイヤを千鳥状に接続すれば、より狭い間隔で接続ワイヤを接続することができ、より微細な電極ピッチを有する被検査回路基板の検査が可能となる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の検査用プローブの基板としては、被検査回路基板（以後、単に被検基板という）の端子と対応する位置に端子を有する公知のものであり、基板の開口部近傍に第1の電極部、基板の周辺近傍に第2の電極部が設けられ、第2の電極部から第1の電極部に向けて、例えば、求心状に配線され、先端に端子部を有する複数の接続ワイヤが第1の電極部に付設されている。第2の電極部は、第1の電極部と同ピッチでもよいが、被検基板が微細電極ピッチ（例えば、0.5 mmピッチ以下、実用的には0.2 ~ 0.5 mmピッチ）の場合には、ピッチを変換して配線するとよい。基板は、被検基板がエリアアレイ型であるときは、基板が複数の層からなる多層基板を用いるのが好ましい。

【0009】基板の電極には、複数の接続ワイヤ即ち金属細線がそれぞれ接続され、接続ワイヤは可撓性エラストマ樹脂によって被覆され、接続ワイヤの端子部の先端のみが可撓性エラストマ樹脂から露出している。接続ワイヤは、基板の第1の電極に金属細線をワイヤボンディングして植設されたものであり、金属細線としてはワイヤボンディングが可能な金、金合金、銅、アルミニウム、アルミニウム-珪素合金、ベリリウム銅、真鍮、ニッケル、モリブデン、タングステン、ステンレス等を細線加工したもの、あるいはこれらの細線に金や金合金をメッキしたものが用いられる。なかでも金細線が最も好ましい。接続ワイヤの直径は、被検基板の電極ピッチ等に応じて選択されるが、通常、18~50  $\mu$ m、特に25~30  $\mu$ m程度の直径を有する金ワイヤが好ましく選択される。また、接続ワイヤの端子部を略半球状に形成し、その先端面を金メッキ接点とすることもできる。

【0010】可撓性エラストマ樹脂には、シリコーンゴム、エポキシゴム、ウレタンゴム、その他の合成ゴムや熱可撓性エラストマ等の絶縁性のゴム弾性材料を選択するのが好ましく、弾性材料は、接続ワイヤの屈曲にとともに一体に弾性変形し、接点での好ましい接触状態を維持する。さらに、接続ワイヤを被覆した状態にある可撓性エラストマ樹脂の上面は、補強モールドで覆われる。この補強モールド材には、剛性を有するものが好ましく、汎用のエンジニアプラスチック材、セラミック材、金属材等を使用することができるが、なかでも耐熱性、寸法安定性、加工性に優れた材料を選択するのが望ましい。

【0011】上記構成としたことにより、本発明の検査用プローブは、従来に比べて接続距離が5mm以下と極めて短いため高速検査が可能となり、かつ電極ピッチの微細な被検基板の検査に対応することができ、特に、被検基板の電極端子数が多い、例えば、マトリクス状の電極の場合には、基板に多層基板を用いることにより被検基板の多端子化に対応することができる。また、接続接点の位置を、検査用プローブ基板の下面レベルより下方とし、接続ワイヤを可撓性エラストマ樹脂で被覆したこと

により、接続ワイヤの端子は被接続端子と柔軟に接し、被検基板の反りやうねりに左右されない検査が可能となる。以下、本発明の具体的態様を実施例に基づき説明する。

#### 【0012】

【実施例】本発明の検査用プローブの基本的態様を図1の縦断面図で示す。図2a~dは、その製造方法を工程順に示したものである。本発明の検査用プローブの様々な態様については図3~6で示した。

10 【0013】（実施例1）本発明の検査用プローブは、図1に示すように、基板1に、ワイヤボンディングによって、接続ワイヤ2が基板1の第1の電極部3に接続されている。接続ワイヤ2は、基板1のほぼ中央に設けられた開口部4から下方に延出され、その周辺は可撓性エラストマ樹脂5によって覆われ、可撓性エラストマ樹脂5はさらに補強モールド6によって覆われている。開口部4から下方に延出する接続ワイヤ2は、その端子部先端が可撓性エラストマ樹脂5から露出しており、各端子は同一高さレベルに設けられている。この端子部7の先端に突起状の金メッキ接点8を設けて、接続をより確実にすることもできる。

20 【0014】本実施例に示す検査用プローブの1製作例について、図2にもとづき工程順に詳述する。

1) ボンディング工程：固定位置決めベース9上に、銅製で厚さ0.5mmのスペーサー10を、位置合わせピン11で位置合わせして載置する。スペーサー10には、被検基板の端子位置に対応する箇所が検査用プローブの端子部領域として、0.3mmの深さで彫り込まれ、その表面には金メッキが施されている。このスペーサー10上に、基板1を位置合わせして載置し、さらにその上に固定プレート12を重ね位置決めして全体を固定する。（図2a参照）基板1には、予め、その中央より第1の電極部3が被検基板の端子と同配列、同ピッチでパターンニングされ、周辺部には、被検基板の端子と同配列の第2の電極部3'がパターンニングされている。スペーサー10の金メッキ部分に、被検基板の端子と同位置に、径25  $\mu$ mの金線を接続ワイヤ2として公知のボンディングマシンを用いてボンディングし、さらにこの接続ワイヤ2の他端を基板1の第1の電極部3にボンディングする。このボンディング作業を、被検基板の端子の数だけ被検基板の端子と同配列、同ピッチとなるように繰り返す。ボンディング終了後、固定プレート12を取り去る。

30 【0015】2) 可撓性エラストマ樹脂部成形工程：次に、基板1上に補強モールド6を位置決めした後、モールド固定プレート13で全体を固定する。補強モールド6には、可撓性エラストマ樹脂を注入する注入口が設けられており、この注入口から、未硬化のウレタン樹脂を注入し、常温（約25℃）で24時間放置後、60℃で2時間エージングして可撓性エラストマ樹脂部5が形成され、基板1と補強モールド6は一体に接着される。（図2b参

照)

なお、補強モールド6は、エンジニアリングプラスチック材で耐熱性、耐薬品性、電気的特性に優れたPPS(ポリフェニレンサルファイド)樹脂板を加工して作製した。

【0016】3) スペースエッチング工程: 基板1と補強モールド6とが接着した後、モールド固定プレート13と固定位置決めベース9を取りはづし、適宜濃度の塩化第二鉄水溶液中に浸漬し、銅製のスペーサー10をエッチングすることによって、接続ワイヤ2の端子部7は可撓性エラストマ樹脂5によって固定された状態が得られ、端子部7の先端が可撓性エラストマ樹脂5の下端面に露出している。(図2c参照)

【0017】4) 端子部電解メッキ工程: 図2cに認められるように、接続ワイヤ2の端子部7の先端は、可撓性エラストマ樹脂部5の下端面に同一レベルで露出しているため、被検基板の端子との接続は不安定となる。このため安定した接続状態が得られるように、端子部7に電解金メッキ(純金)をして突起状の接点8を設ける。この接点8は中心高約40 $\mu$ mの純金メッキとし、さらにその上に、耐摩耗性を向上させるため、厚さ約3 $\mu$ mの硬質金メッキ層を設ける。(図2d参照)

このようにして本発明の検査用プローブを製作することができるが、これは単に一態様を示したにすぎず、各部材の構成、製作手順等には様々な態様が可能である。

【0018】(実施例2) 図3に示す検査用プローブは、基板に多層基板14を用いたものであり、開口部4に向かってステップ状に積層され、ステップ部分に設けられた第1の電極部3にワイヤボンディングによって接続ワイヤ2が接続されている。なお、接続ワイヤ2をステップ部分の第1の電極部3にワイヤボンディングするに際して、その位置を千鳥状に設定することにより、電極の幅がワイヤボンディングに必要な値(通常、少なくとも100 $\mu$ m程度必要)に満たなくともワイヤボンディングが可能となり、接続ワイヤをより狭い間隔で接続でき、電極ピッチがより微細な被検基板の検査が可能となる。本実施例に示す検査用プローブの製造方法は、使用する基板が多層基板であることを除いて、本質的には実施例1で示した製造方法と同じである。

【0019】(実施例3) 図4は、さらに、検査用プローブの他の態様を示す縦断面図である。実施例1、2で示した検査用プローブは各接続ワイヤの端子部が同一レベルにあり、電極部が基板平面上に設けられたタイプの被検基板の検査に対応するものであったが、図4に示す検査用プローブは、電極部が凹部に設けられた被検基板の検査に対応可能なように、接続ワイヤ2の端子部7が、多層基板14の開口部4からステップ状に下方に延出する可撓性エラストマ樹脂5のステップ部15に設けられている。

【0020】(実施例4) 図5に示す検査用プローブ

は、開口部4のほぼ中央に位置決め用スコープ穴16を設けたものであり、他は実施例1と同じである。被検基板に検査用プローブをセッティングする際、スコーブを用いてスコープ穴16から観察しながらセッティングすることによって、精確に位置決めを行うことができる。この位置決め用スコープ穴16の位置は、開口部4のほぼ中央が好ましいが、この位置に限定されるものではなく、基板の配線、接続に支障のない箇所であればよい。

【0021】(実施例5) 図6に示す検査用プローブは、補強モールド6上に、開口部4を貫通するように放熱フィン17を設けたものであり、放熱効率を増すため、上面に櫛状の歯を多数設けて表面積の多い形状とされている。このタイプの検査用プローブは、発生する熱を効率よく発散するため、発熱タイプの被検基板を検査する場合に好適に用いられる。この放熱フィン17の材質としては、熱伝導率が高く、かつ成形が容易なアルミニウムが一般に用いられる。なお、本発明においては、基板に第2の電極部をピッチ変換したピッチ変換基板を用いることもでき、特に、被検基板の電極ピッチが微細な場合に好適である。

【0022】

【発明の効果】本発明の検査用プローブは、基板を検査用プローブの基板として用い、一体化した構成としたことにより、すべて汎用のワイヤボンディングやエッチング技術等の実装技術を使用して製作することができ、短時間かつ安価に供給することができる。本発明の検査用プローブは、高速検査を可能とし、電極ピッチの微細な被検基板の検査に対応することができ、特に、被検基板の電極端子数が多い場合には、多層基板を検査用プローブの基板として用いることにより被検基板の多端子化に対応することができる。さらに、接続接点を、検査用プローブ基板の開口部から下方に延出し、接続ワイヤを可撓性エラストマ樹脂で被覆された構成とすることにより、接続ワイヤの端子部は被検基板の接続端子部と柔軟に接し、被検基板の反りやうねりに左右されずに接続され、支障なく検査を行うことができる。また、従来不可能であった1回の検査で1チップの検査を行うことも可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の検査用プローブの基本的態様を示す縦断面図である。

【図2】本発明の検査用プローブの製造方法を示し、(a)～(d)は順にその工程を示す縦断面図である。

【図3】本発明の一例としての態様を示し、基板が多層からなり、電極部がステップ状の箇所に設けられた検査用プローブの縦断面図である。

【図4】本発明の他の態様を示し、電極部が凹部のステップ状の箇所に設けられた被検基板に対応可能な検査用プローブの縦断面図である。

【図5】本発明の他の態様を示す、位置決め用スコーブ

穴を有する検査用プローブの縦断面図である。

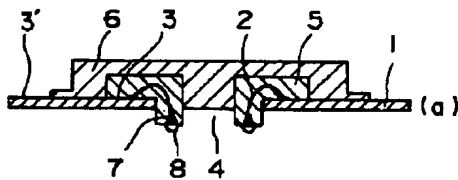
【図6】本発明の他の態様の放熱フィンを有する検査用プローブを示す縦断面図である。

【符号の説明】

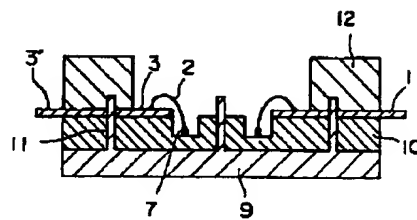
- 1 ..... 基板、
- 2 ..... 接続ワイヤ、
- 3 ..... 第1の電極部、
- 3' ..... 第2の電極部、
- 4 ..... 開口部、
- 5 ..... 可撓性エラストマ樹脂、
- 6 ..... 補強モールド、

- 7 ..... 端子部、
- 8 ..... 金メッキ接点、
- 9 ..... 固定位置決めベース、
- 10 ..... スペース、
- 11 ..... 位置合わせピン、
- 12 ..... 固定プレート、
- 13 ..... モールド固定プレート、
- 14 ..... 多層基板、
- 15 ..... ステップ部、
- 16 ..... 位置決め用スコープ穴、
- 17 ..... 放熱フィン、

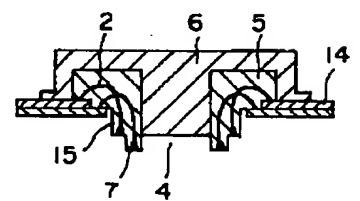
【図1】



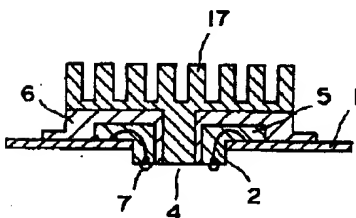
【図2】



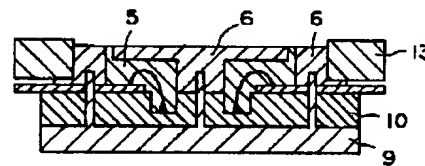
【図4】



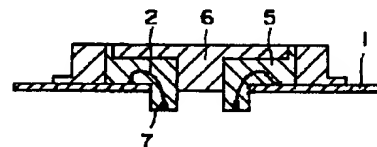
【図6】



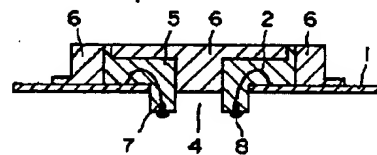
(b)



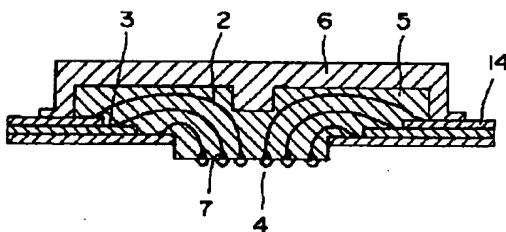
(c)



(d)



【図3】



【図5】

